

DERWENT-ACC-NO: 2000-154094

DERWENT-WEEK: 200014

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Coil assembly procedure in tooth shaped stator  
manufacture - involves inserting coil removed  
sequentially from shaft, into gear of tooth  
shaped stator

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0171398 (June 18, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2000014095 A	January 14, 2000	N/A
008 <u>H02K 015/085</u>		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2000014095A	N/A	1998JP-0171398
June 18, 1998		

INT-CL (IPC): H02K015/085

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000014095A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A coil (1) is attached in the slot of a tooth shaped stator (10A). A wire (1a) is continuously wound in each bobbin (2) which is installed on shafts (22A-22D). The coil is mutually connected to shaft by the wire during rotation of the shaft. Each coil on the shaft is removed sequentially. The removed coils are inserted sequentially into the gear (11) of the stator.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for coil attaching apparatus.

USE - For attaching coil in manufacture of tooth shaped stator.

ADVANTAGE - Connection of each coil end is made unnecessary, thereby reduces number of connection processes involved. Swelling of the coil is suppressed, thereby increases space factor of the coil. Improves operation efficiency since winding wire process and coil insertion processes are performed parallelly. Connection number of processes can be reduced greatly. The high coil of a space factor can be obtained with stability. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the explanatory drawing of coil attachment apparatus. (1) Coil; (1a) Wire; (2) Bobbin; (10A) Tooth shaped stator; (11) Gear; (22A-22D) Shafts.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: COIL ASSEMBLE PROCEDURE TOOTH SHAPE STATOR MANUFACTURE  
INSERT COIL

REMOVE SEQUENCE SHAFT GEAR TOOTH SHAPE STATOR

DERWENT-CLASS: V06 X11

EPI-CODES: V06-M11B; X11-J08B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-115077

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-14095  
(P2000-14095A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 2 K 15/085

識別記号

F I  
H 0 2 K 15/085

テーマコード(参考)  
5 H 6 1 5

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-171398

(22)出願日 平成10年6月18日(1998.6.18)

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72)発明者 田島 泰彦  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所内  
(72)発明者 渡部 隆  
千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号  
株式会社日立製作所産業機器事業部内  
(74)代理人 100059269  
弁理士 秋本 正実

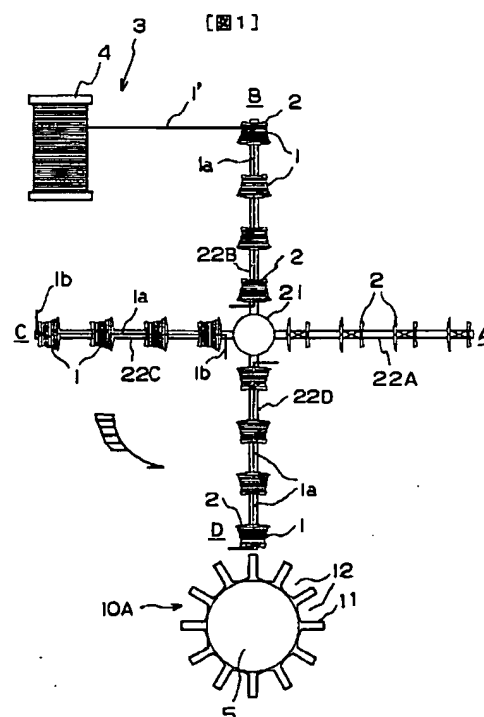
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 歯形状固定子、そのコイル組付方法及びコイル組付装置

(57)【要約】

【課題】 各コイル端部の結線作業を不要にし、コイルの膨らみを抑えること。

【解決手段】 シャフトにボビン2を装着し、そのシャフト上の各ボビン2に線材1aを連続的に巻回し、互いに渡り線1aによって連結された複数のコイル1を順次形成し、シャフト上の各コイル1を順次取り外すと共に、その取り外したコイルをそのまま歯形状固定子10Aの所望の歯部11に挿入するようにしたので、コイルの組付け時には、各相に引き出されている2本のリード1bのうち、一本のリード線1bのみを結束線1cにより互いに接続するだけで済み、その結束線1cと各相の他方のリード線1bをそれぞれ引き出すだけでよいこととなり、接続工数を大幅に低減することができる。これは、特に本例の如く、一相のコイル2が歯形状固定子10Aの周囲に沿って他の相のコイル2と交互に配置されている三相コイル構造の場合には、特に有益となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定子を形成する歯形状固定子と固定子環状部とのうち、歯形状固定子のスロット内にコイルを組付ける歯形状固定子のコイル組付方法であって、複数のボビンを軸方向に沿い装着したシャフトの回転時、該シャフト上の各ボビンに線材を連続的に巻回し、互いに渡り線によって連結された複数のコイルを順次形成する巻線工程と、同一シャフト上の各コイルを順次取り外すと共に、取り外した各コイルを、前記歯形状固定子における所望の歯部に逐次挿入するコイル挿入工程とを有することを特徴とする歯形状固定子のコイル組付方法。

【請求項2】 固定子を形成する歯形状固定子と固定子環状部とのうち、歯形状固定子のスロット内に複数相からなるコイルを組付ける歯形状固定子の組付方法であって、

A) 同相をなす複数のボビンを軸方向に沿い装着したシャフトの回転時、該シャフトの各ボビンに線材を連続的に巻回し、互いに渡り線によって連結された複数のコイルを順次形成する巻線工程と、

B) 同一シャフト上の各コイルを順次取り外す一方、該歯形状固定子における所望の歯部を、前記取り外すコイルと対向する位置に順次回転して位置決めし、かつ前記取り外した各コイルを前記歯形状固定子の位置決めした各歯部に逐次挿入するコイル挿入工程と、

C) 以下、上記A)、B)を各相毎に順次行う異相別処理工程とを有することを特徴とする歯形状固定子のコイル組付方法。

【請求項3】 請求項1または2において、少なくとも前記巻線工程とコイル挿入工程とを並行して行うことを特徴とする歯形状固定子のコイル組付方法。

【請求項4】 固定子を形成する歯形状固定子と固定子環状部とのうち、歯形状固定子のスロット内にコイルを組付ける組付装置であって、シャフト用支持体に回転可能に取付けられ、かつ複数のボビンを軸方向に沿い装着し得る長さを有するシャフトと、ボビンを装着したシャフトが軸周りに回転しているとき、シャフト上の各ボビンに線材を連続的に巻回し、互いに渡り線によって連結された複数のコイルを順次形成する巻線機構と、同一シャフト上の各コイルを順次取り外すと共に、コイルを取り外す度に該コイルを、前記歯形状固定子における所望の歯部に逐次挿入するコイル挿入機構とを有することを特徴とする歯形状固定子のコイル組付装置。

【請求項5】 固定子を形成する歯形状固定子と固定子環状部とのうち、歯形状固定子のスロット内に複数相からなるコイルを組付けるコイル組付装置であって、シャフト用支持体に回転可能に取付けられ、かつ同一相に存在する複数のボビンを軸方向に沿い装着し得る長さを有するシャフトと、同相をなす各ボビンを装着したシャフトが軸周りに回転しているとき、該各ボビンに線材を連続的に巻回し、互いに渡り線によって連結された複数の

コイルを順次形成する巻線機構と、歯形状固定子を軸周りに回転可能に支持し、かつ歯形状固定子における所望の歯部を、同相の各コイルを有するシャフトと対向する位置に順次位置決めする歯形状割りだし機構と、シャフト上の同相の各コイルを順次取り外すと共に、該取り外したコイルを、前記位置決めされた歯形状固定子の所望の歯部に逐次挿入するコイル挿入機構とを有することを特徴とする歯形状固定子のコイル組付装置。

【請求項6】 請求項4または5において、前記シャフト用支持体は、軸周りに回転可能に構成されており、その周囲に少なくとも、コイル巻線位置とコイル挿入位置とにそれぞれ位置決めし得る2本のシャフトを放射状に取付けていることを特徴とする歯形状固定子のコイル組付装置。

【請求項7】 固定子を形成する歯形状固定子と固定子環状部とのうち、歯形状固定子のスロット内に複数相からなるコイルを組付けるコイル組付装置であって、軸周りに回転可能なシャフト用支持体と、該シャフト用支持体の周囲に放射状にかつ回転可能に取付けられ、かつ同一相に存在する複数のボビンを軸方向に沿い装着し得る長さを有する複数本のシャフトと、同相をなす各ボビンを装着した一方のシャフトが軸周りに回転しているとき、該各ボビンに線材を連続的に巻回し、互いに渡り線によって連結された複数のコイルを順次形成する巻線機構と、歯形状固定子を軸周りに回転可能に支持し、かつ歯形状固定子における所望の歯部を、同相の各コイルを有するシャフトと対向する位置に順次位置決めする歯形状割りだし機構と、巻線機構により一方のシャフト上のボビンにコイルを形成しているとき、他方のシャフト上の同相の各コイルを順次取り外すと共に、該取り外したコイルを、前記位置決めされた歯形状固定子の所望の歯部に逐次挿入するコイル挿入機構とを有することを特徴とする歯形状固定子のコイル組付装置。

【請求項8】 周囲に歯部とスロットを交互に設けると共に、各歯部を挿通する複数のコイルを有し、かつ外周に配置される固定子環状部と共に固定子を形成する歯形状固定子であって、複数のコイルうち、同相をなす各コイルは異相をなすコイルと交互に配置され、かつ互いに渡り線により連結した状態で形成してあることを特徴とする歯形状固定子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鉄心スロット間の歯部にコイルを組付ける歯形状固定子の組付方法と、その方法を実施するための組付装置と、その組付装置によって形成された歯形状固定子とに係り、特に、複数相のコイルを有する固定子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、回転電機の固定子にあっては、固定子鉄心の周囲に配置された歯部間に形成されるスロ

ットと、その内部に配置されたコイルと、該コイル及び鉄心間を絶縁する絶縁物を有して構成されている。

【0003】このような固定子を製造する場合には、まず金型によって打ち抜いた電磁鋼板を所定の厚さに積層して固定子鉄心を形成し、次いで、その固定子鉄心のスロット内部に絶縁物を挿入した後で、線材を巻回してコイルを複数形成している。さらに、コイル形成後は、各々のコイル先端部分の接続を行い、鉄心とコイル間の絶縁を目的としてワニス等で固着することにより、固定子を構成する。

【0004】ここで、固定子鉄心のスロットに上記コイルを形成するための線材を巻回す場合、従来技術では、予め専用治具に線材を巻き回しておき、その専用治具をコイルと共に鉄心のスロットに挿通させることによりコイルをスロット内に挿入する、いわゆるインサータ方式と、円筒状ボビンに巻回されたコイルを各歯部に整列させて巻き付ける、いわゆる歯部集中巻方式との何れかを採用している。

【0005】そして、この歯部集中巻方式には、コイルを巻き付けるためのノズルが、スロット内部を出入りするように移動することにより、コイルを各歯部に巻回するノズル方式と、フライヤと呼ばれる治具が固定子鉄心、ボビン等の巻回対象物の周囲を回転移動することによってコイルを巻回する、フライヤ方式とが行われている。なお、この種に関連する装置として、特開昭63-1349号公報、特開平8-149771号等が上げられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、回転電気は近年、小形化や高効率化を目的として固定子スロット内コイル占積率（以下、占積率という）を高める傾向にある。このためには前述したコイルの巻回方法のうち、コイルの整列性が良くかつコイルエンドを小さくできる歯部集中巻方式が適していることが知られている。しかしながら、前述した従来技術の歯部集中巻方式では、固定子鉄心の各スロットにおいてコイルの巻き始めと巻き終わりが生じるので、各コイル端部の結線が必要となり、インサータ方式のものより多くのコイル接続作業を要する問題があった。この問題は特に、各相が複数のコイルを有する三相コイルで、しかも一方の相の各コイルが鉄心外周部上において他の相の各コイルと周方向に交互に配置される固定子の場合には、それぞれのコイルを単体として切断した状態で組み込むことが余儀なくされ、接続作業の低減化を計る上でのネックとなっていた。

【0007】また、歯部集中巻方式におけるフライヤ方式では、コイル側面部においてコイル変形不足が原因で発生する膨らみを抑えることが困難であった。即ち、フライヤ方式では、線材を掴んでいるフライヤが歯部の周囲に移動する構成であるため、ボビンに線材が巻回され

ていると、フライヤがその巻回された線材の上に線材を巻回してしまい、ボビン軸方向の中央部が山形状に膨らんでしまう状態になるばかりでなく、フライヤの回転時に線材に十分なテンションを付与することが困難であるので、線材の膨らみを解消することがいっそう困難になるという問題があった。

【0008】本発明の目的は、上記従来技術の問題点に鑑み、各コイルの接続作業を大幅に低減することができると共に、コイルの膨らみを抑えることができる歯形状固定子の組付方法を提供することにある。他の目的は上記方法を的確に実施し得る歯形状固定子の組付装置を提供することにある。またさらなる目的は、上記方法によって得られた歯形状固定子を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では、固定子を形成する歯形状固定子と固定子環状部とのうち、歯形状固定子のスロット内にコイルを組付ける歯形状固定子のコイル組付方法であって、複数のボビンを軸方向に沿って装着したシャフトの回転時、該シャフト上の各ボビンに線材を連続的に巻回し、互いに渡り線によって連結された複数のコイルを順次形成する巻線工程と、同一シャフト上の各コイルを順次取り外すと共に、取り外した各コイルを、前記歯形状固定子における所望の歯部に逐次挿入するコイル挿入工程とを有することを特徴とするものである。

【0010】また本発明では、固定子を形成する歯形状固定子と固定子環状部とのうち、歯形状固定子のスロット内にコイルを組付ける組付装置であって、シャフト用支持体に回転可能に取付けられ、かつ複数のボビンを軸方向に沿って装着し得る長さを有するシャフトと、ボビンを装着したシャフトが軸周りに回転しているとき、シャフト上の各ボビンに線材を連続的に巻回し、互いに渡り線によって連結された複数のコイルを順次形成する巻線機構と、同一シャフト上の各コイルを順次取り外すと共に、コイルを取り外す度に該コイルを、前記歯形状固定子における所望の歯部に逐次挿入するコイル挿入機構とを有することを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1乃至図11により説明する。図1は本発明のコイル組付方法を実施するためのコイル組付装置の一実施例を示す説明図、図2～図4は同コイル組付装置の第1シャフト上のボビンにコイルを巻回した状態を示す平面図、正面図、斜視図、図5～図9は第1シャフト上に形成されたコイルを歯形状固定子に順次挿入する過程を示す説明図、図10は歯形状固定子に三相全ての相のコイルを挿入した状態を示す説明図、図11はコイルを有する歯形状固定子に鉄心環状部を組付けて固定子を形成した状態を示す説明図である。

【0012】本発明のコイル組付方法を実施するための

5

コイル組付装置を説明する前に、本発明方法を適用する固定子について述べると、該固定子10は例えば三相四極12スロット仕様のもので、電磁鋼板を積層して図1に示す如き形状の歯形状固定子10Aと、該歯形状固定子10Aと同様電磁鋼板を積層することにより、図11に示す如く歯形状固定子10Aの外周に組付けられる鉄心環状部10Bとに分割形成されている。これら歯形状固定子10A、鉄心環状部10Bは何れも、フープ状に巻かれた電磁鋼板から所定形状の歯幅及び高さに合わせて打ち抜かれ、その打ち抜かれた鋼板を軸方向に所望枚数積層することにより、周囲に歯部11とスロット12とを設けた筒状に形成される。このうち、歯形状固定子10Aは図1及び図5に示すように、周囲に歯部11とスロット12とを交互に設けた形状をなしている。鉄心環状部10Bは図11にて後述するが、その内周が歯形状固定子10Aの歯部の外径寸法とほぼ同じ大きさをなす環状に形成されている。

【0013】そして、本実施例のコイル組付装置により、コイル1を形成すると共に、その形成したコイル1に歯形状固定子10Aの歯部11を挿通することにより、スロット12内にコイル1を組付けるようにしている。即ち、このコイル組付装置は、大別すると、シャフト支持体21に取付けられた複数のシャフト22(22A~22D)と、このシャフト22に装着された各々のボビン2に対し線材1'を巻回して各コイル1を形成する巻線機構3と、歯形状固定子10Aを軸周りに回転可能に支持し、シャフト上に巻回された複数のコイル1を順次取り外すと共に、該取り外したコイル1を歯形状固定子10の所望の歯部11に挿入するコイル挿入機構(特示せず)とを有して構成されている。

【0014】複数のシャフト22は、同相に存在している複数のコイル1及びボビン2を装着し得る長さをなしており、シャフト支持体21の周囲に90度の間隔で四本(22A~22D)取付けられ、しかも装着したボビン2に線材1'を巻回しできるようにするため、図1に矢印aにて示す如くシャフト支持体21とは独立的に回転可能となっている。そのため、シャフト支持体21にはシャフト22をその軸周りに回転させる駆動源が設けられている。シャフト支持体21は図1に示すように、シャフト22A~22Dをボビン装着位置A、巻線位置B、コイル装着位置Cにそれぞれ移動できるように回転可能に構成され、本例では三相四極構造の関係上、反時計方向に90度間隔で回転するようにしている。

【0015】そして、シャフト22Aがボビン装着位置Aに位置決めされたとき、ボビン装着機構により、同相からなる複数の各ボビン2が装着される。ボビン装着機構は図示していないが、例えば形成されたボビンをロボットハンドにより把持し、かつシャフトの所定位置に順次装着できるように構成されている。

【0016】前記巻線機構3は、図1ではすでにシャフ

6

ト22B上にコイル1が形成された状態を示しているが、シャフト22Aのようにボビン2を装着しただけのシャフト22Bが図示の如く巻線位置Bに移動したとき、そのシャフト22Bが矢印a方向に回転し、線材ドラム4から引き出されている線材1'をボビン2に所定巻数巻回することにより、コイル1を形成するようにしている。その場合シャフト22Bにおいて、例えば基部側のボビン2に線材1'を巻回することによってコイル1を形成した後、該コイルのリード線に相当する線材1'がガイド突起(図示せず)により案内されながら隣のボビン2まで介装され、これが渡り線1aとして機能して隣のボビン2に巻付けられ、その状態で所定回数回転することにより隣にもコイルを形成し、以下同様にしてシャフト22B上に存在する各ボビン2に線材を巻回することにより、図1~図4に示すように、互いに渡り線1aによって連結された各々のコイル1を形成するようにしている。従って、シャフト22上に形成された各コイル1は渡り線1aを介し互いに連結され、シャフト上の両端側に位置する二つコイル1から引き出された線がリード線1bをなしている。なお、巻線機構3の線材ドラム4は詳細に図示していないが、複数のコイルを連続して形成する場合、そのコイルと対応する位置にその都度移動することにより、線材にねじれ等が発生しないようにすることが好ましい。

【0017】前記コイル挿入機構は、詳細に図示していないものの、シャフト支持体21が図1において反時計方向に矢印の如く回転し、コイル1を形成したシャフト22Dが図1に示す如く、コイル挿入位置Dに移動すると、そのシャフト22D上のコイル1を先端側から歯形状固定子10Aの歯部11に順次挿入するようにしている。その際、コイル挿入機構は図5に示すように、予め挿入しようとするコイル1と対応する相の歯部11を位置決めしておき、その歯部11と対向する位置にシャフト22が位置したとき、まず、該シャフト22上の先端側のコイル1をシャフト軸方向に沿い移動して取り外すと共に、その取り外したコイルをそのまま歯部11に挿入し、該挿入が終了すると、歯形状固定子10Aを図6から図7の如く90度で回転し、次に挿入すべき歯部11がシャフト22と対向する位置に位置したとき、次のコイル1を同様にしてシャフトから取り外しかつ歯部11に挿入するようにしている。そのため、コイル挿入機構は、歯形状固定子10Aを回転可能に支持し、かつ該歯形状固定子10Aの所望の歯部11をシャフトと対向する位置に位置決めする固定子割り出し体5と、シャフト上の各コイル1を順次取り外し、かつ該取り外したコイル1を、歯形状固定子の所望の歯部11に逐次挿入する脱着部6とを有している。該脱着部6としては、例えばシリンダ等からなるアクチュエータを駆動源としているが、ロボットハンドのようなものであってもよい。

【0018】この脱着部6は、シャフト上の各コイル1

間が渡り線1aによって連結されていることから、シャフト先端側のコイル1が取り外されかつ歯部11に挿入されるとき、シャフト上における他のコイル1が追従手段により図6に示す如くシャフト上で追従移動し、各コイル間の渡り線1aが切断するのを防止するようにしている。そのため、前記脱着部6は、シャフト先端側のコイルが挿入されるとき、残りの各コイル1をシャフト上で追従移動させる追従手段を有している。

【0019】そして、前記シャフト支持体21、シャフト22A~22D、巻線機構3、コイル挿入機構の各々を制御し、ボビン2の装着工程からコイル1の挿入工程までを順次実行させる制御部(図示せず)をも有している。

【0020】実施例のコイル組付装置は、上記の如き構成よりなるので、次にその動作に関連して本発明方法であるコイル組付方法の一実施例について述べる。今、シャフト支持体21に図1に示すように、四本のシャフト22A~22Dが取付けられ、またコイル挿入機構の固定子割り出し体5により歯形状固定子10Aが支持されているものとする。そして、複数のシャフト22のうち、一方のシャフト22Aがボビン装着位置Aにあると、このシャフトに一相に存在するボビン2がボビン装着機構によって所定数装着される。

【0021】次いで、シャフト支持体21が反時計方向に90度回転し、ボビン2を有するシャフトが巻線位置Bに移動すると共に、何も装着していないシャフトがボビン装着位置Aに移動する。この場合、巻線位置Bにおいてはシャフト支持体21上でシャフトが図1に示す矢印a方向に回転し、また巻線機構3によりシャフト上のボビン2に線材1'が巻回されることにより、各コイル1が渡り線1aにより互いに連結された状態で形成される。従って、コイルは巻線位置Bにて形成されることとなる。

【0022】このようなコイル1の形成時、ボビン装着位置Aには何も装着されていないシャフトが移動することになるので、該ボビン装着位置Aに移動したシャフトにも前述と同様、同一相に存在する複数のボビン2がシャフト上に装着される。以下、同様にしてボビン2の装着と、シャフトの移動と、コイルの形成及びボビン2の装着が行われ、コイル1を有するシャフト22Dが図1、図5に示す如く歯形状固定子10の位置に移動すると、ここでコイル挿入機構によりシャフト22D上のコイル2が歯形状固定子10Aの所望の歯部11に挿入されることとなる。

【0023】即ち、図5に示すように、コイル挿入機構によって予め位置決めされている歯形状固定子10Aと向き合うよう、シャフト支持体21によりシャフト22Dが位置決めされると、コイル挿入機構は、脱着部5によりシャフト22D上の各コイル1を先端側に移動し、その先端側のコイル1をシャフトから取り外すと共に、

該取り外したコイル1を歯部側に直線移動し、図6に示す如くそのまま歯形状固定子10Aの歯部11に一番目のコイルとして挿入する。この場合、コイル挿入機構の追従手段により、先端側のコイル1の移動に追従し残りのコイル1全てもシャフト22上で移動するので、各コイル間を連結している渡り線1aが切断されるおそれがない。

【0024】このように一方の歯部11にコイル1が挿入されると、コイル挿入機構の固定子割り出し体5によって歯形状固定子10Aが90度の角度で回転し、次の歯部11がシャフト22Dと対向する位置に位置決めされると共に、再び脱着部5により、シャフト22D上に残っている各コイル1が先端寄りに移動され、最も先端側のコイル2が図7に示すように、シャフトから取り外されかつ歯部11に二番目として挿入される。

【0025】その後、上記と同様の動作が繰り返され、三番目のコイル2が図8に示すように歯部11に挿入された後、四番目のコイル1も同様にして歯部11に挿入されることにより、一相(U相)目の各コイルが全て挿入されることとなる。この状態では、各コイル1が互いに渡り線1aによって連結され、これら両端側のコイルにリード線1bが引き出されたままとなっている。

【0026】一方、上記一相の各コイルの挿入過程においては、図1に示す如く、ボビン2を装着したシャフト22Bが巻線位置Bに移動しているので、コイルの挿入工程と同時にコイル1を形成することができ、従って、コイル挿入工程と巻線工程とを並行して行うことができる。

【0027】上述の如くして一相目のコイル全てが挿入されると、これらの場合と同様に作動することにより、二相(V相)目の各コイルも挿入され、その後三相(W)目のコイルも挿入されることにより図10の如き状態となる。

【0028】そして、三相をなす全てのコイル1が挿入されると、各相毎に所定の接続作業を行った後、図11に示すように、コイルを有する歯形状固定子10Aの外周に固定子環状部10Bを組付けることにより、固定子10の製造が終了する。

【0029】本発明方法では、上述の如く、シャフトにボビン2を装着し、そのシャフト上の各ボビン2に線材1aを連続的に巻回し、互いに渡り線1aによって連結された複数のコイル1を順次形成し、シャフト上の各コイル1を順次取り外すと共に、その取り外したコイルをそのまま歯形状固定子10Aの所望の歯部11に挿入するようにしたので、コイルの組付け時には、各相毎のコイル2から引き出されている2本のリード線1bから所定の接続作業を行うだけで済むこととなる。即ち、各相に引き出されている2本のリード1bのうち、図11に示すように、一本のリード線1bのみを結束線1cにより互いに接続するだけで済み、その結束線1cと各相の

他方のリード線1bをそれぞれ引き出すだけでよいこととなる。

【0030】その結果、従来技術に比較し、コイル1を組付けた後で各相毎にコイルを接続する作業が不要になり、接続工数を大幅に低減することができる。これは、特に本例の如く、一相のコイル2が歯形状固定子10Aの周囲に沿い他の相のコイル2と交互に配置されている三相コイル構造の場合には、極めて有益となる。また、シャフトに装着したボビン2を回転することによってコイル2を形成するので、線材をボビン2に対ししっかりと巻回すことができ、しかも、ボビンの軸方向に沿い線材をスムーズに移動させながら巻き回すことができるので、フライヤを用いた従来技術のようにコイルの中央部で山形に膨らんでしまうのを確実に抑制することができ、コイルの膨らみを確実に低減できると共に、安定したかつ占積率の高いコイルを得ることができる。

【0031】従って、上記方法によって組付けられた歯形状固定子10Aは、接続作業が少なく、かつ占積率の高いので、製作上及び電気特性上、極めて優位となる得る。

【0032】また、実施例のコイル組付装置は、シャフト22にボビン2を装着するボビン装着機構と、シャフト22に装着された各ボビン2に線材1'を巻回し、同相をなす複数のコイル1を互いに渡り線1aにより連結した状態で形成する巻線機構3と、シャフト2上の各コイル1を順次取り外すと共に、該取り外した各コイル1を歯形状固定子10Aの所望の歯部11に逐次挿入するコイル挿入機構とを有して構成したので、上記方法を的確に実施することができる。

【0033】また、シャフト22がシャフト支持体21に対し複数本取り付けられ、該シャフト支持体21がそれぞれの位置A〜Dまで回転したとき、所定の作業を実行するように構成しているので、一方のシャフトのボビン2にコイル1を形成する巻線工程と、他方のシャフトに形成されたコイルを挿入するコイル挿入工程とを並行して行うことができ、作業効率を確実に上げることができる。しかも、ボビン2を装着するボビン装着工程もそれら各工程と並行してできるので、いっそう効率の高い装置を得ることができる。

【0034】さらに、コイル挿入機構は、歯形状固定子10Aを回転可能に支持し、かつ該歯形状固定子10Aの所望の歯部11をシャフトと対向する位置に位置決めする固定子割り出し体5と、シャフト上の各コイル1を順次取り外すと共に、該取り外したコイル1を、歯形状固定子の所望の歯部11に逐次挿入する脱着部5とを有し、またシャフト先端側のコイルが挿入されるとき、残りの各コイル1をシャフト上で追従移動させる追従手段をも有しているので、コイルの挿入時、コイル間を連結する渡り線1aが切断するのを防止することができ、渡り線aによって連結された複数のコイルの挿入を的確な

ものとすることができ、組付装置としての信頼性を上げることができる。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の請求項1〜3によれば、複数のボビンを軸方向に沿い装着したシャフトの回転時、該シャフト上の各ボビンに線材を連続的に巻回し、互いに渡り線によって連結された複数のコイルを順次形成する巻線工程と、同一シャフト上の各コイルを順次取り外すと共に、取り外した各コイルを、前記歯形状固定子における所望の歯部に逐次挿入するコイル挿入工程とを有して構成したので、接続工数を大幅に低減することができ、またコイルの膨らみを確実に低減でき、安定して占積率の高いコイルを得ることができる効果がある。特に、請求項3によれば、少なくとも巻線工程とコイル挿入工程とを並行して行うことができるので、高い作業効率を得ることができる効果がある。

【0036】また本発明の請求項4〜7によれば、上記方法を的確に実施することができる効果があり、特に請求項7によれば、一方のシャフトにコイルを形成する巻線工程と、他方のシャフトに形成されたコイルを挿入するコイル挿入工程とを並行して行うことができるので、作業効率を確実に上げることができる効果がある。さらに、本発明の請求項8によれば、接続作業が少なくかつ占積率の高いことから、製作上及び電気特性上、極めて優位となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコイル組付方法を実施するためのコイル組付装置の一実施例を示す説明図。

【図2】同じくコイル組付装置におけるシャフト上のボビンにコイルを形成した状態を示す平面図。

【図3】同じく図2の正面図。

【図4】同じく図2の拡大斜視図。

【図5】シャフト上に形成された一相の各コイルを歯形状固定子に順次挿入する過程を示す説明図。

【図6】同じく一相の一番目のコイルを挿入した状態を示す説明図。

【図7】同じく一相の二番目のコイルを挿入した状態を示す説明図。

【図8】同じく一相の三番目のコイルを挿入した状態を示す説明図。

【図9】歯形状固定子に一相全てのコイルを挿入した状態を示す説明図。

【図10】歯形状固定子に三相全ての相のコイルを挿入した状態を示す説明図。

【図11】コイルを有する歯形状固定子に鉄心環状部を組付けて固定子を形成した状態を示す説明図。

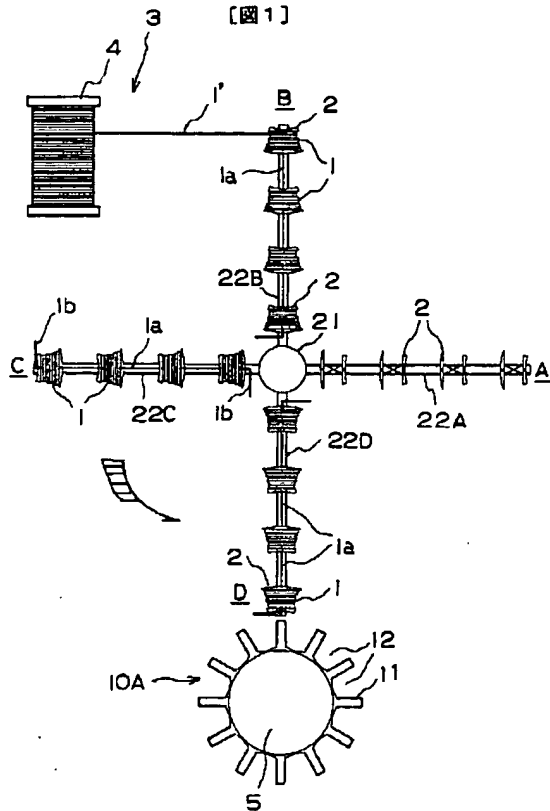
【符号の説明】

1…コイル、1a…コイルの渡り線、1'…線材、2…ボビン、3…巻線機構、5、6…コイル挿入機構、10…固定子、10A…歯形状固定子、10B…固定子環状

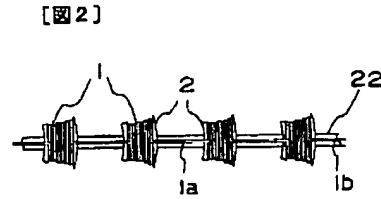


11  
部、21…シャフト支持体、22, 22A~22D…シ  
ャフト。

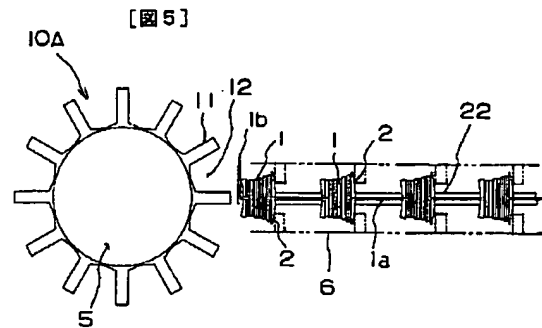
【図1】



【図2】



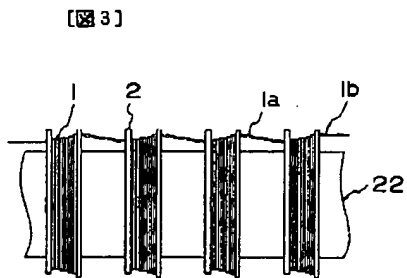
【図5】



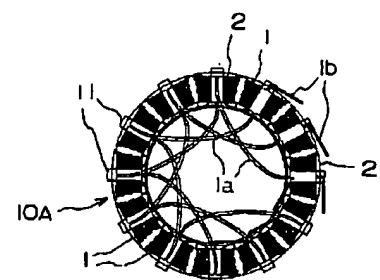
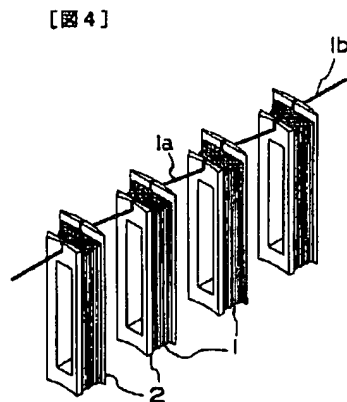
【図10】

【図10】

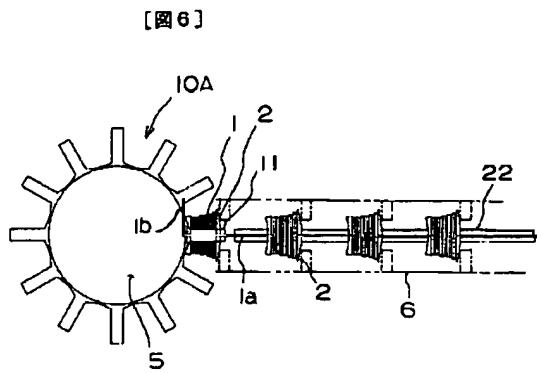
【図3】



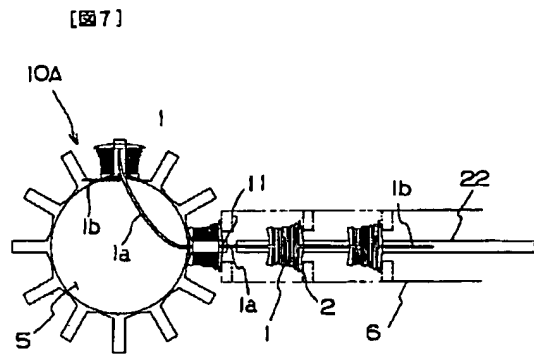
【図4】



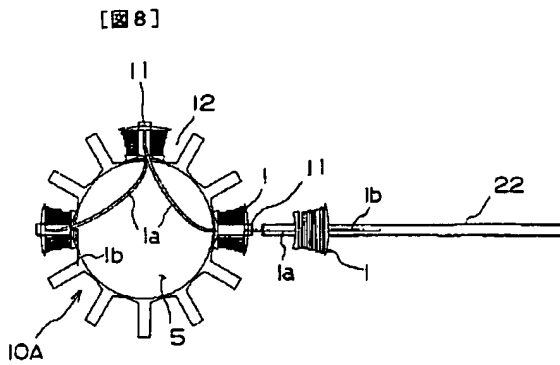
【図6】



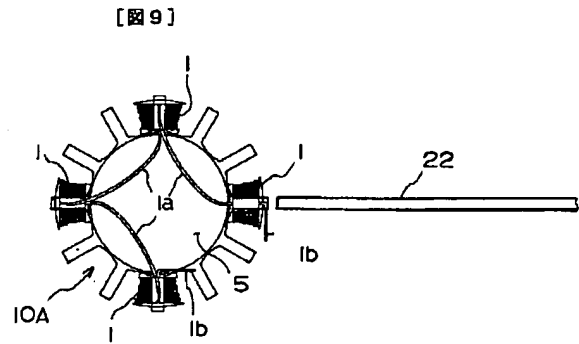
【図7】



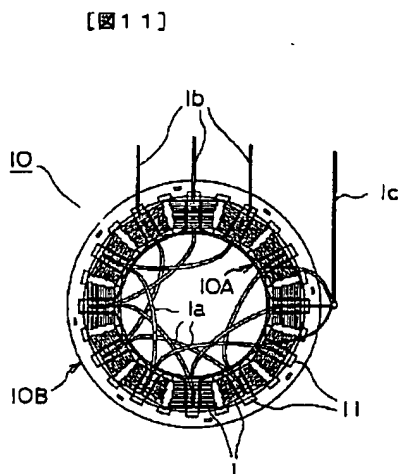
【図8】



【図9】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 泉  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所内

Fターム(参考) 5H615 AA01 BB14 PP01 PP07 PP10  
PP13 PP15 QQ02 QQ12 QQ19  
QQ26 RR01 SS10 SS15

